

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3600497 A1

⑯ Int. Cl. 4:  
F 16 H 25/20

DE 3600497 A1

⑯ Aktenzeichen: P 36 00 497.9  
⑯ Anmeldetag: 10. 1. 86  
⑯ Offenlegungstag: 11. 9. 86

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
07.03.85 IL 74538

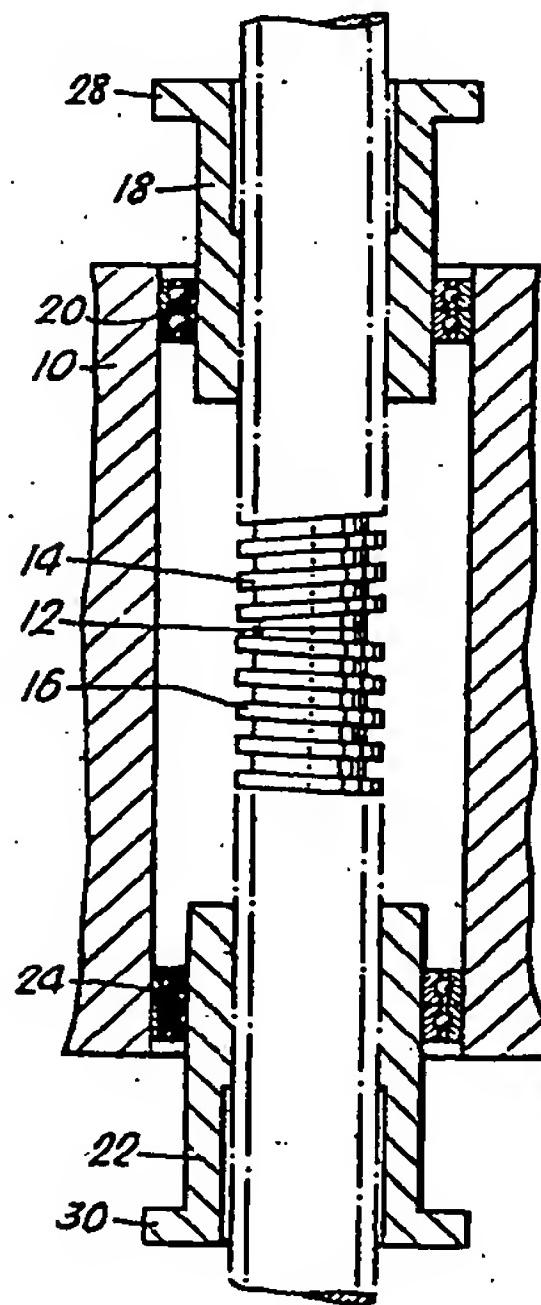
⑯ Anmelder:  
Robomatix Ltd., Petach-Tikva, IL

⑯ Vertreter:  
Schönwald, K., Dr.-Ing.; von Kreisler, A.,  
Dipl.-Chem.; Fues, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Keller,  
J., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.; Werner, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑯ Erfinder:  
Rosenthal, Dov, Kfar Yedidia, IL

⑯ Differentiationsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Differentiationsvorrichtung (Schraubengetriebe) mit einem Gehäuse (10), in dem eine langgestreckte Welle (12) angeordnet ist, die auf einem ersten Abschnitt ein Rechtsgewinde (14) und auf einem zweiten Abschnitt ein Linksgewinde (16) aufweist. Dem Rechtsgewinde (14) bzw. dem Linksgewinde (16) der Welle (12) sind eine rechtsdrehende Mutter (18) bzw. eine linksdrehende Mutter (22) zugeordnet, die jeweils in dem Gehäuse (10) drehbar befestigt sind. Durch Drehung mindestens einer der Muttern (18, 22) wird die Welle (12) axial und/oder drehend bewegt und entsprechend wird ein mit der Welle (12) verbundener Gegenstand angetrieben.



ORIGINAL INSPECTED

DE 3600497 A1

ANSPRÜCHE

1. Differentiationsvorrichtung (Schraubengetriebe) gekennzeichnet durch
  - ein Gehäuse (10), in dem eine langgestreckte Welle (12) angeordnet ist, die längs eines ersten Abschnittes ein Rechtsgewinde (14) und längs eines zweiten Abschnittes ein Linksgewinde (16) aufweist;
  - durch eine rechtsdrehende Mutter (18), die in dem Gehäuse (10) drehbar befestigt ist und mit dem Rechtsgewinde (14) der Welle (12) zusammengreift und
  - durch eine linksdrehende Mutter (22), die in dem Gehäuse (10) drehbar befestigt ist und mit dem Linksgewinde (16) der Welle (12) zusammengreift.
2. Differentiationsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rechtsgewinde (14) und das Linksgewinde (16) sich auf der Welle (12) überlagern.
3. Differentiationsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rechtsgewinde (14) und das Linksgewinde (16) auf der Welle (12) mit gegenseitigem axialem Abstand angeordnet sind.
4. Differentiationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der rechtsdrehenden und der linksdrehenden Mutter

(18,22) Einrichtungen (28,30) zu ihrer wahlweisen Drehung oder Sicherung gegen Drehung zugeordnet sind.

5. Differentiationsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (28,30) zur Drehung der rechtsdrehenden und der linksdrehenden Mutter (18,22) voneinander unabhängig betätigbar sind.
6. Differentiationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des Rechtsgewindes (14) der Steigung des Linksgewindes (16) entspricht.
7. Differentiationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigungen des Rechtsgewindes und des Linksgewindes zueinander verschieden sind.

VON KREISLER SCHÖNWALD EISHOLD FUES  
VON KREISLER KELLER SELTING WERNER

3800497

3

PATENTANWÄLTE

Dr.-Ing. von Kreisler † 1973  
Dr.-Ing. K. W. Eishold † 1981

Dr.-Ing. K. Schönwald  
Dr. J. F. Fues  
Dipl.-Chem. Alek von Kreisler  
Dipl.-Chem. Carola Keller  
Dipl.-Ing. G. Selting  
Dr. H.-K. Werner

Anmelderin:  
ROBOMATIX LTD.  
2 Hashiloach St.  
Petach-Tikva  
Israel

DEICHMANNHAUS AM HAUPTBAHNHOF  
D-5000 KÖLN 1  
Sg-DB/Sk

9. Januar 1986

Differentiationsvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Differentiationsvorrichtungen (Schraubengetriebe), insbesondere auf Vorrichtungen zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine lineare oder drehende Bewegung bzw. beide Bewe-  
5 gungen.

Es gibt viele Gelegenheiten, insbesondere bei Industrie-  
automaten und Bearbeitungsvorgängen, bei denen es er-  
wünscht ist, ein Objekt linear und/oder rotierend zu  
bewegen. Bewegung in einer einzigen Ebene längs einer  
10 X- und Y-Achse verursacht wenig Probleme. Bewegungen in  
den verbleibenden beiden Freiheitsgraden, nämlich längs  
einer Z-Achse und Drehung um diese Achse lassen sich  
jedoch schwieriger erreichen.

15 *W!*  
Bisher sind einige Vorrichtungen zur Erzielung linearer  
oder drehender Bewegungen bekannt. Diese enthalten  
Mechanismen mit einer Schraube für Linearbewegungen und  
einer durch Getriebe betätigten Welle für Drehbewegun-  
20 gen sowie Mechanismen mit einem Motor, der eine länge-  
liche Zahnstange für Linearbewegungen betätigt und mit

einem zweiten Motor zur Erzeugung von Drehbewegungen. Alternativ kann der gesamte Apparat, der den Vorgang durchführen soll, linear oder drehend bewegt werden.

5 Diese Mechanismen haben den Nachteil, daß sie schwer und sperrig sowie teuer in der Herstellung sind. Ihre Größe und ihr Gewicht sind für Anwendungen besonders unvorteilhaft, bei denen sehr schnelle Bewegungen verlangt oder gewünscht werden.

10 A Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine einfache Vorrichtung zur Durchführung linearer und/oder drehender Bewegungen zu schaffen, die leichtes Gewicht hat, schnellen Betrieb gestattet und verhältnismäßig preiswert herstellbar ist.

20 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Gehäuse, in dem eine langgestreckte Welle angeordnet ist, mit der ein zu bewegender Gegenstand verbunden ist und die längs eines ersten Abschnittes ein Rechtsgewinde und längs eines zweiten Abschnittes ein Linksgewinde aufweist und durch eine auf dem ersten Abschnitt der Welle angeordnete, mit dem Rechtsgewinde zusammengreifende rechtsdrehende Mutter sowie eine auf dem zweiten Abschnitt der Welle angeordnete mit dem Linksgewinde zusammengreifende linksdrehende Mutter, wobei die rechtsdrehende und die linksdrehende Mutter innerhalb des Gehäuses voneinander unabhängig drehbar befestigt sind.

30 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der erste und der zweite Abschnitt der Welle koinzident, so daß das Rechtsgewinde und das Linksgewinde einander überlagern. Gemäß einer anderen Ausführungs-

form sind der erste und der zweite Abschnitt der Welle mit axialem gegenseitigem Abstand auf dem Stabteil angeordnet.

5 Ferner weist die Vorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch Einrichtungen auf, die die rechtsdrehende und die linksdrehende Mutter in Drehung versetzen bzw. ihre Drehung unterbinden. Vorfzugsweise können die rechtsdrehende und die linksdrehende Mutter einzeln gleichzeitig in gleicher Richtung oder gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen entweder mit gleicher oder mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gedreht werden.

10 15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird anhand in der Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispiele nachfolgend näher erläutert.

Es zeigen:

20 Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer Differentiationsvorrichtung,

25 Fig. 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform einer Differentiationsvorrichtung und

Fig. 3 eine Ansicht eines Ausschnittes der Gewindewelle nach Fig. 2.

30 Fig. 1 zeigt eine Differentiationsvorrichtung, (Schraubengetriebe) die aus einem Gehäuse 10 besteht, in dem eine langgestreckte Welle 12 mit einem Rechtsgewinde 14 auf einem Abschnitt und einem Linksgewinde 16 auf einem

- \* -

6

zweiten Abschnitt angeordnet ist. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist das Rechtsgewinde 14 mit axialem Abstand von dem Linksgewinde 16 auf der Welle 12 ausgebildet.

5

Mit Hilfe eines Lagers 20 ist in dem Gehäuse 10 eine erste Mutter 18 drehbar, jedoch linear unbeweglich, befestigt, die ein Schraubengewinde, in diesem Falle ein Rechtsgewinde, zum Zusammengriff mit dem Gewinde 14 der Welle 12 aufweist. Ein Lager 24 dient der drehbaren, jedoch linear unbeweglichen Befestigung einer zweiten Mutter 22 in dem Gehäuse 10, deren linksdrehendes Schraubengewinde mit dem Gewinde 16 der Welle 12 zusammengreift. Die Welle 12 ist in den Muttern 18 und 22 relativ zu dem Gehäuse 10 linear und drehend bewegbar und sie ist über beliebige, nicht gezeigte Mittel mit einem zu bewegenden Gegenstand verbunden.

Die besondere Lage der Rechts- und Linksgewinde 14, 16 auf der Welle 12 ist unwesentlich, solange die Gewinde mit der komplementären Mutter kämmen.

Mit der rechtsdrehenden Mutter 18 ist in beliebiger herkömmlicher Weise eine Einrichtung 28 zu ihrer Drehung oder zur Unterbindung ihrer Drehung verbunden. Entsprechend ist mit der linksdrehenden Mutter 22 eine Einrichtung 30 zu ihrer Drehung oder ihrer Sicherung gegen Drehung gekuppelt. Die Einrichtungen 28 und 30 können beliebige Mittel, z.B. von einem motorgetriebenen Riemen oder einer Kette betätigte Scheiben sein. Alternativ können beliebige andere geeignete Vorrichtungen zur unabhängigen Drehung oder Drehverhinderung der Muttern 18 und 22 benutzt werden.

- 8 -

Nachfolgend wird der Betrieb der Differentiationsvorrichtung gemäß der Erfindung unter bezug auf Fig. 1 näher erläutert. Zur Linearbewegung der Welle 12 in beiden Richtungen werden die rechtsdrehende Mutter 18 und die linksdrehende Mutter 22 durch Drehung der Einrichtungen 28 und 30 gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen gedreht. Die Drehung der Mutter 18 im Uhrzeigersinn gemäß Pfeil 32 in Fig. 1 und der Mutter 22 im Gegenuhrzeigersinn veranlaßt eine Aufwärtsbewegung der Welle 12 ohne ihre Drehung. Eine Drehung der Mutter 18 im Gegenuhrzeigersinn und der Mutter 22 im Uhrzeigersinn bewirkt eine Abwärtsbewegung der Welle 12.

Wenn die Welle 12 sich drehen soll, müssen nur beide Muttern 18 und 22 gleichzeitig in gleicher Richtung, und zwar in Abhängigkeit von der gewünschten Drehrichtung der Welle 12, im Uhrzeigersinn oder im Gegen- uhrzeigersinn, gedreht werden.

Die Drehung nur einer der beiden Muttern 18 oder 22 und Stillsetzung der anderen Mutter 18 oder 22 bewirkt sowohl eine drehende als auch eine lineare Bewegung der Welle 12, jedoch mit halber Bewegungsgeschwindigkeit und halber Bewegungsstrecke in bezug auf die mit zwei drehbaren Muttern erzielten Werte.

Bei der vorangehenden Erläuterung wurde angenommen, daß die Steigungen der Gewinde 14 und 16 identisch sind. Die Lineargeschwindigkeit der Welle 12 läßt sich jedoch nicht nur durch Änderung der Drehgeschwindigkeit der Muttern 18 und 22, sondern auch durch Änderung der Steigung des einen Gewindes relativ zum anderen Gewinde regeln.

Ein besonderes Merkmal der Erfindung besteht darin, daß eine einfache Differentiationsvorrichtung leichten Gewichts geschaffen wird, die drehende Bewegungen von einer oder zwei unabhängigen Eingabequellen mechanisch selektiv in Drehbewegung oder Linearbewegung oder beide Bewegungen umsetzt. Solche Umsetzung ist mit herkömmlichen Differentiationsvorrichtungen im allgemeinen nicht möglich. Außerdem vermittelt die erfindungsgemäße Vorrichtung einen geeigneten Antrieb von beiden Seiten.

Ein weiteres besonderes Merkmal besteht darin, daß die auf die Welle wirkende Last verteilt wird. Die spezielle Verteilung der Last kann durch Veränderung der Steigung des einen Gewindes der Welle relativ zu derjenigen des anderen Gewindes beeinflußt werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Differentiationsvorrichtung. Mit Ausnahme der Anordnung der Gewinde 14 und 16 auf der Welle 12 entspricht sie im wesentlichen der Vorrichtung nach Fig. 1 und gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Eine Einzelheit des Gewindeabschnittes der Welle 12 veranschaulicht Fig. 3, die gut erkennen läßt, daß das Rechtsgewinde 14 das Linksgewinde 16 überlagert. Die Muttern 18 und 22 können daher in dem Gehäuse 10 dicht nebeneinander vorgesehen sein, wodurch die Länge der Welle 12 und damit das Gewicht der gesamten Vorrichtung verringert werden können. Dies führt zu einer kleineren, komakteren Vorrichtung, die entsprechend schneller arbeitet und preiswerter herstellbar ist. Obwohl die Gewinde einander überlagern, arbeiten die rechtsdrehende Mutter nur mit dem Rechtsgewinde und die linksdrehende Mutter nur mit dem Linksgewinde zusammen.

- 9 -

Obwohl in Fign. 1 und 2 eine herkömmliche Schraube dargestellt ist, kann alternativ eine Kugel-Schraubspindel oder jede beliebige andere Schrauben-Muttervorrichtung benutzt werden. Das Wort "Mutter" umfaßt selbstverständlich auch mechanische Äquivalente, z.B. eine Getriebeschnecke.

Ein besonderes Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Differentiationsvorrichtung mit waagerechter, senkrechter oder unter einem Winkel schräg angestellter Welle betreibbar ist.

15

20

25

30

10

- Leerseite -

Nachgericht

- 11 -

Nummer: 36 00 497  
Int. Cl. 4: F 16 H 25/20  
Anmeldetag: 10. Januar 1986  
Offenlegungstag: 11. September 1986

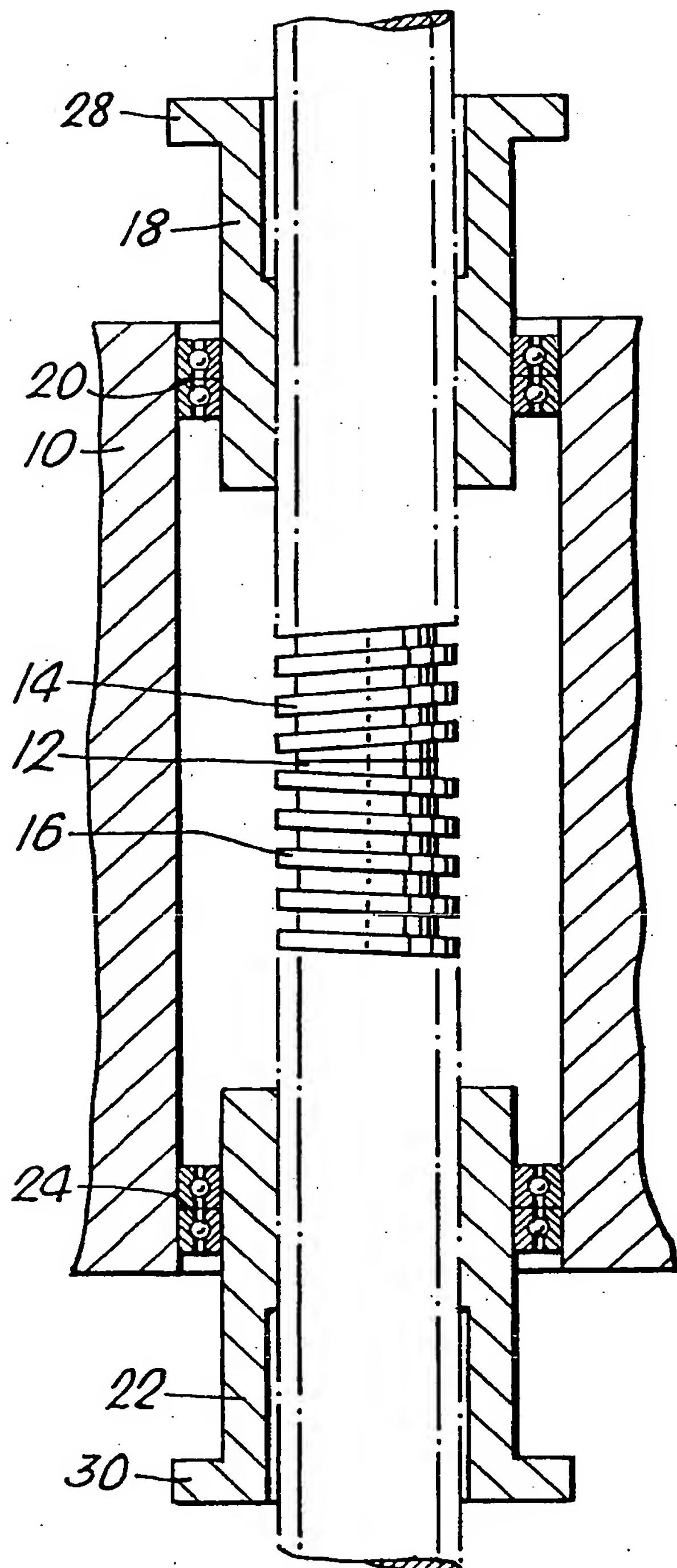


Fig. 1.

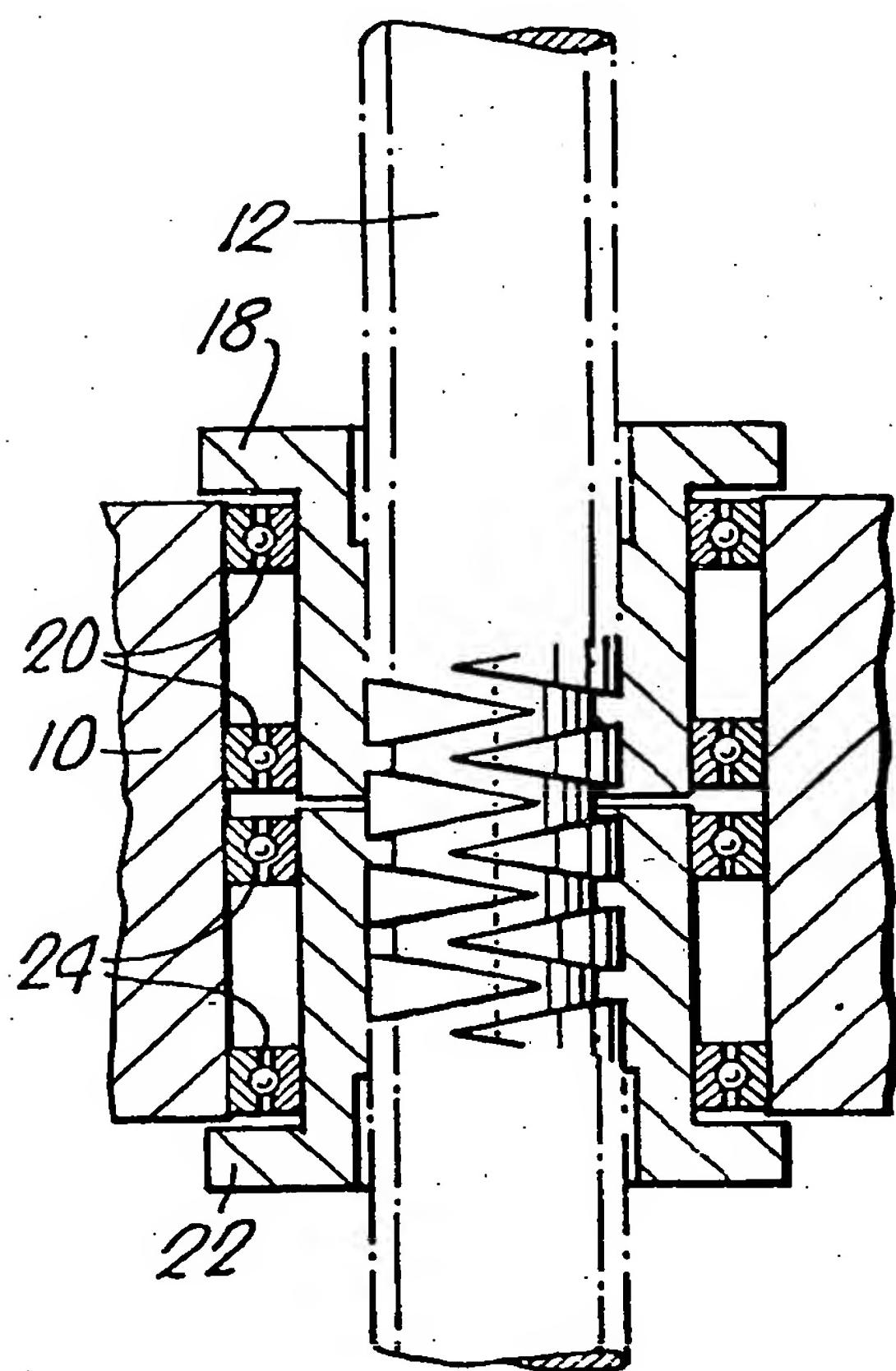


Fig. 2.

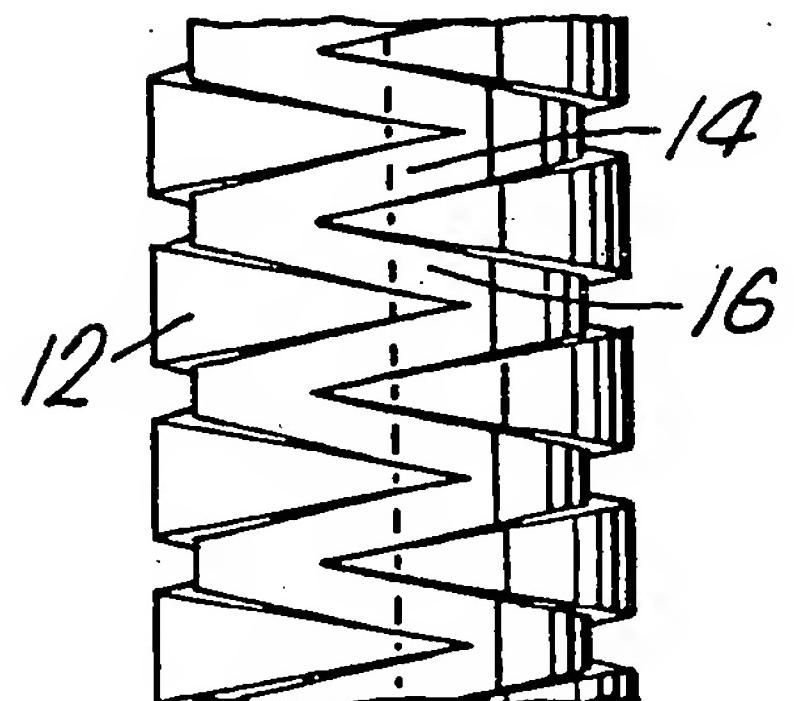


Fig. 3.